

**Mixing unit for plastic melts has a rotor with alternating mixing and dividing rings, one having a groove system connecting axially with a bore system in the other**

**Patent number:** DE10000938  
**Publication date:** 2000-07-27  
**Inventor:** ROEHM UDO [DE]  
**Applicant:** BARMAG BARMER MASCHF [DE]  
**Classification:**  
- **International:** B29B7/38; B29C47/64; B01F7/08  
- **European:** B29B7/40C  
**Application number:** DE20001000938 20000112  
**Priority number(s):** DE20001000938 20000112; DE19991002089 19990120

**Abstract of DE10000938**  
A housing(3) has a rotor(4) with a ring assembly(5) forming alternating mixing(15) and dividing rings (16). At the periphery of the mixing rings are axial mixing grooves(19) forming a groove system(17). A bore system(18) in the dividing rings(16) has bores(20) connecting axially with the mixing grooves to divert and divide the melt flow during transfer from mixing grooves to the bores.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 00 938 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**B 29 B 7/38**  
B 29 C 47/64  
B 01 F 7/08

②① Aktenzeichen: 100 00 938.7  
②② Anmeldetag: 12. 1. 2000  
④③ Offenlegungstag: 27. 7. 2000

DE 100 00 938 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:  
199 02 089. 2      20. 01. 1999

⑦① Anmelder:  
Barmag AG, 42897 Remscheid, DE

⑦④ Vertreter:  
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 40474  
Düsseldorf

⑦② Erfinder:  
Röhm, Udo, 40764 Langenfeld, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Vorrichtung zum Mischen einer Kunststoffschmelze

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen einer Kunststoffschmelze. Hierbei wird ein drehbarer Rotor in einem zylindrischen Gehäuse mit kleinem Radialspiel geführt. Am Umfang des Rotors ist ein Ringpaket drehfest angeordnet. Das Ringpaket wird aus mehreren abwechselnd hintereinandergefügten Mischringen und Teilungsringen gebildet. Zur Vermessung der Schmelze sind in dem Ringpaket ein Nutensystem und ein Bohrungssystem eingebracht. Das Nutensystem wird durch Mischnuten in den Mischringen und das Bohrungssystem durch Bohrungen in den Teilungsringen gebildet. Erfindungsgemäß wird der Schmelzestrom beim Übergang von den Mischnuten zu den Bohrungen jeweils ausgelenkt und geteilt.

DE 100 00 938 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen einer Kunststoffschmelze nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung zum Mischen einer Polymer- schmelze zur Homogenisierung oder/und zur Beimischung von Additiven ist aus der US 4,128,342 bekannt.

Bei der bekannten Vorrichtung ist ein Rotor drehbar in einem Gehäuse angeordnet. Am Umfang des Rotors sowie an der Innenwand des Gehäuses ist jeweils ein Nutensystem eingebracht, dessen Nuten sich teilweise überdecken. Dadurch gelangt die Schmelze abwechselnd von den Nuten des rotierenden Nutensystems im Rotor in die Nuten des ortsfesten Nutensystems des Gehäuses und umgekehrt. Hierdurch wird eine intensive Verteilung bzw. Durchmischung der Schmelze erreicht. Bei einer derartigen Ausbildung des Mischers ist das nicht rotierende Nutensystem im Gehäuse relativ aufwendig in der Herstellung. Die Relativbewegung zwischen den Nutensystemen bewirkt ein Scheren des Schmelzestroms und damit eine resultierende Temperaturerhöhung der Schmelze.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, den eingangs genannten Mischer derart weiterzubilden, daß unter Beibehaltung der erreichbaren Qualität des Mischergebnisses eine möglichst geringe Scherarbeit geleistet wird. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, einen dynamischen Mischer mit möglichst einfachem Aufbau zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Mischer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Bei dem bekannten Mischer ist das rotierende Nutensystem in einem am Umfang des Rotors angeordneten Ringpaket eingebracht. Das Ringpaket besteht aus mehreren abwechselnd hintereinander angeordneten Mischringen und Teilungsringen. In den Mischringen sind am Umfang mehrere axiale Mischnuten eingebracht, die jeweils durch die Teilungsringe unterbrochen sind. Erfindungsgemäß weisen die Teilungsringe mehrere Bohrungen auf, die ein Bohrungssystem in dem Ringpaket bilden, das gemeinsam mit dem Nutensystem ein Durchwandern der Schmelze ermöglichen. Dabei wird ein Schmelzestrom beim Übergang von den Mischnuten zu den Bohrungen ausgelenkt und geteilt. Da das Nutensystem und das Bohrungssystem erfindungsgemäß keine Relativbewegung zueinander ausführen, ist die von dem Rotor zu leistende Scherarbeit besonders niedrig. Die Mischvorrichtung ist somit besonders für die Fälle geeignet, bei welchen ein Polymer oder eine Beimischung eines Additivs bei im wesentlichen konstanter Schmelztemperatur erfolgen muß.

Zur Stromteilung wird vorgeschlagen, daß die Mischnuten benachbarter Mischringe jeweils durch zumindest zwei Bohrungen in dem zwischen den Mischringen angeordneten Teilungsring verbunden sind. Hierbei wird eine besonders günstige Verteilung dadurch erreicht, daß der Schmelzestrom ausgehend von einer Mischnut durch die zwei Bohrungen in zwei getrennte Mischnuten eines benachbarten Mischrings geführt wird. In Fällen, in denen eine Homogenisierung der Schmelze erwünscht wird, läßt sich der Schmelzestrom auch vorteilhaft aus den zwei Bohrungen in eine gemeinsame Mischnut einleiten.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Bohrungssystem um mehrere am Umfang der Teilungsringe eingebrachte Längsnuten erweitert. Dabei ist einer Mischnut zur Schmelzestromteilung in axialer Richtung jeweils eine Längsnut und zumindest eine der Bohrungen zugeordnet. Damit kann eine noch verbesserte Umverteilung der Schmelze beim Durchwandern des Ringpakets erreicht werden.

Die Längsnuten werden vorteilhaft gleichmäßig am Umfang der Teilungsringe verteilt angeordnet, wobei je nach Verlauf der Längsnuten zwei axial fluchtend hintereinander liegende Mischnuten benachbarter Mischringe oder zwei schräg gegenüberliegende Mischnuten benachbarter Mischringe verbunden werden.

Um zu gewährleisten, daß eine ausreichende Aufteilung des Schmelzestroms bei jedem Übergang von einer Mischnut zunächst erfolgt, wird vorgeschlagen, den freien Strömungsquerschnitt der Längsnuten kleiner auszuführen als den freien Strömungsquerschnitt der Mischnuten.

Um eine weitere Verbesserung der Verteilung des Schmelzestroms zu erhalten, ist die Weiterbildung besonders von Vorteil, bei welcher die Längsnuten eines Teilungsrings durch eine am Umfang des Teilungsrings umlaufende Quernut miteinander verbunden sind. Dabei ist besonders von Vorteil, wenn die Quernut schräg über die Mantellinie des Teilungsrings verläuft, so daß durch Drehung des Ringpakets eine Förderwirkung erzielbar ist.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Bohrungen des Bohrungssystems jeweils in Umfangsrichtung versetzt zu den Mischnuten des Nutensystems angeordnet. Die Verbindung zwischen den Bohrungen und den Mischnuten werden durch zusätzliche an den Stirnflächen der Mischringe eingebrachte Schrägnuten hergestellt. Damit wird eine weitere Verbesserung der Verteilung der Schmelze erreicht.

Um bei der Stromteilung eine möglichst große Aufspaltung der Schmelzeströme zu erhalten, sind die Schrägnuten an den gegenüberliegenden Stirnflächen eines Mischrings derart zu einer Mischnut angeordnet, daß in der Seitenprojektion ein Winkel zwischen den Schrägnuten eingeschlossen wird.

Zur Vermeidung von Toträumen wird vorgeschlagen, die Nuten mit einem halbkreisförmigen Querschnitt zu versehen. Insbesondere läßt sich damit auch eine einfache Herstellbarkeit des Nutensystems erreichen.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das Bohrungssystem aus Bohrungen in den Teilungsringen und Bohrungen in den Mischringen gebildet. Ebenso besteht das Nutensystem aus Mischnuten in den Mischringen und Mischnuten in den Teilungsringen. Dabei sind die Teilungsringe und die Mischringe abwechselnd derart zusammengestellt, daß sich abwechselnd eine Bohrung und eine Mischnut gegenüberstehen. Durch ein derartig gebildetes Ringpaket wird gewährleistet, daß bei jedem Übergang von einem Mischring zu einem Teilungsring und umgekehrt eine Schmelzeteilung sowie eine Schmelzeumlenkung erfolgt. Damit wird eine noch bessere Durchmischung der Schmelze erreicht. Die Teilungsringe und Mischringe können hierbei vorteilhaft identisch ausgeführt sein, wobei sie versetzt zueinander im Ringpaket angeordnet sind. Die Mischringe weisen hierzu am Umfang gleichmäßig verteilte Mischnuten auf, in denen die an den Stirnflächen eingebrachten Schrägnuten münden. Zusätzlich ist zwischen den Enden der Schrägnuten stirnseitig jeweils eine Bohrung in den Mischringen eingebracht. Die Teilungsringe sind identisch zu den Mischringen ausgebildet. Das Ringpaket wird nun derart zusammengestellt, daß jeweils ein Schrägnutenende eines Mischrings mit einer Bohrung des benachbarten Teilungsrings korrespondiert und umgekehrt. Die am Umfang der Mischringe ausgebildeten Mischnuten können sowohl parallel als auch schräg zu den Stirnflächen verlaufen, um eine optimale Vermischung zu erhalten.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

Die Erfindung wird im folgenden unter Hinweis auf die

beigefügten Zeichnungen anhand einiger Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Es stellen dar:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung am Ausgang eines Extruders;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines Mischringes des Ringpakets aus Fig. 1;

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines Teilungsringes des Ringpakets aus Fig. 1. In Fig. 1 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Querschnitt dargestellt. Hierbei ist der Mischer 1 unmittelbar anschließend am Ausgang eines Extruders 2 angeordnet. Dabei ist der Zylinder des Extruders mit 6 und die den wendelförmigen Schneckenangang 8 aufweisende Extruderschnecke mit 7 bezeichnet.

Der Mischer 1 besteht aus einem Rotor 4, der an einem Ende einen Gewindeansatz 13 aufweist. Der Gewindeansatz 13 ist mit der Extruderschnecke 7 verschraubt, so daß der Rotor 4 durch die Extruderschnecke 7 direkt angetrieben wird. Der Rotor 4 ist konzentrisch durch ein Gehäuse 3 umschlossen. Das Gehäuse 3 des Mixers ist durch einen Flansch 14 mit dem Zylinder 6 des Extruders 7 verbunden. Am Umfang des Rotors 4 ist ein Ringpaket 5 angeordnet. Das Ringpaket 5 besteht aus einer Vielzahl von Mischringen 15 und Teilungsringen 16. Dabei sind die Mischringe 15 und die Teilungsringe 16 abwechselnd hintereinander zu dem Ringpaket 5 zusammengefügt. Das Ringpaket 5 ist über eine Paßfeder 11 drehfest mit dem Rotor 4 verbunden. Durch ein am freien Ende des Rotors 4 befestigtes Verspannelement 10 wird das Ringpaket 5 axial gegen einen Absatz 9 am gegenüberliegenden Ende des Ringpakets 5 an dem Rotor 4 verspannt. Hierzu ist der Rotor 4 über den Gewindeansatz 12 mit dem Verspannelement 10 verbunden.

Auf der Einlaßseite wird das Ringpaket 5 durch einen Einlaßring 24 gegenüber dem Ausgang des Extruders begrenzt. Durch den Auslaßring 24 wird eine ringförmige Einlaßkammer 26 zwischen dem Gehäuse 3 und dem Ringpaket 5 gebildet. Der Einlaßring 24 weist am Umfang mehrere verteilt angeordnete Bohrungen 25 auf, die die Einlaßkammer 26 mit einem Nutensystem 17 des Ringpakets verbindet. Das Nutensystem 17 wird durch Nuten 19 und 22 in den Mischringen 15 gebildet. Der Mischring 15 ist in Fig. 2 dargestellt und wird anhand dieser Zeichnung an anderer Stelle noch näher erläutert. Die Mischnuten 19 des Nutensystems 17 im Ringpaket 5 sind durch ein Bohrungssystem 18 miteinander verbunden. Das Bohrungssystem wird durch mehrere Bohrungen 20 und mehrere Längsnuten 21 in den Teilungsringen 16 gebildet. Der Teilungsring 16 ist in Fig. 3 dargestellt und wird anhand dieser Zeichnung an anderer Stelle erläutert. Am Ende des Ringpakets ist eine Auslaßkammer 27 zwischen dem Gehäuse 3 und dem Verspannelement 10 gebildet. Die Auslaßkammer 27 ist über mehrere Auslaßnuten 28 im Verspannelement 10 mit dem Auslaß 29 des Mixers verbunden.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung wird ein durch die Extruderschnecke 7 erzeugter Schmelzestrom am Auslaß des Extruders in die Einlaßkammer 26 des Mixers gefördert. Von der Einlaßkammer 26 gelangt der Schmelzestrom über mehrere Bohrungen 25 in die Mischnuten 9 des Nutensystems 17. Beim Übergang des Schmelzestroms von den Mischnuten 9 im ersten Mischring 15 zu den Bohrungen 20 und Nuten 21 des ersten Teilungsringes 16 wird der Schmelzestrom weiter geteilt und ausgelenkt. Der Vorgang wiederholt sich in Abhängigkeit von der Anzahl der Paarungen von Mischringen 15 und Teilungsringen 16. Am Ende des Ringpakets 5 tritt der Schmelzestrom aus den Bohrungen 20 und Nuten 21 des letzten Teilungsringes 16 in die angrenzende Auslaßkammer 27 ein. Von der Auslaßkammer

27 gelangt der Schmelzestrom über mehrere Auslaßnuten 28 zum Auslaß 29 des Mixers.

Die Verteilung der Schmelzeströme innerhalb des Ringpakets 5 wird durch das Nutensystem 17 und das Bohrungssystem 18 bestimmt. Das Nutensystem 17 wird durch Nuten in den Mischringen gebildet. In Fig. 2 ist die Ansicht eines Mischrings dargestellt. Der Mischring 15 ist ringförmig ausgebildet. Der Innendurchmesser des Mischrings 15 dient zur Aufnahme des Mischrings auf den Rotor 4. Zur Verdrehung und Befestigung weist der Mischring 15 am Innendurchmesser eine Paßfedernut 30 auf. Am Umfang des Mischrings 15 sind mehrere axial verlaufende Mischnuten 19 eingebracht. Die Mischnuten 19 weisen dabei einen halbkreisförmigen Querschnitt auf. Die Mischnuten 19 sind am Umfang mit gleichem Abstand, der durch den Teilungswinkel  $\alpha$  gekennzeichnet ist, zueinander angeordnet. An den Stirnflächen des Mischrings 15 sind jeweils zu jeder Mischnut 19 eine Schrägnut 22.1 und eine Schrägnut 22.2 eingebracht. Die Schrägnuten 22.1 und 22.2 erstrecken sich dabei über die Hälfte des Teilungswinkels  $\alpha$ , der die Umfangsteilung der Mischnuten 19 zueinander definiert. Die Schrägnuten 22.1 und 22.2 münden jeweils in eine Mischnut 19. Die gegenüberliegenden Enden der Schrägnuten 22.1 und 22.2 befinden sich jeweils im Bereich eines Teilungsdurchmessers  $d$ , der kleiner ist als der Außendurchmesser des Mischrings. Die Schrägnuten 22.1 der in Fig. 2 dargestellten vorderen Stirnfläche des Mischrings 15 sind spiegelbildlich zu den Schrägnuten 22.2 der gegenüberliegenden Stirnfläche. Somit schließen die Schrägnuten 22.1 und 22.2 einer Mischnut 19 in der Seitenprojektion einen Winkel ein.

Der in Fig. 2 dargestellte Mischring 15 ist mit dem in Fig. 3 dargestellten Teilungsring zu dem in Fig. 1 dargestellten Ringpaket zusammengefügt.

In Fig. 3 ist der Teilungsring 16 in einer Ansicht dargestellt. Der Teilungsring 16 ist ebenfalls ringförmig mit einer Aufnahmebohrung für den Rotor 4 ausgeführt. Die Aufnahmebohrung des Teilungsringes 16 ist durch eine Paßfedernut 31 erweitert. Am Umfang des Teilungsringes 16 sind mehrere Längsnuten 21 in axialer Richtung verlaufend eingebracht. Die Längsnuten 21 sind mit einem gleichmäßigen Abstand zueinander am Umfang eingebracht. Der Teilungswinkel  $\alpha$  entspricht dabei dem Teilungswinkel der Mischnuten 19 des Mischrings 15. Die Längsnuten 21 sind somit fluchtend zu den Mischnuten 19 im Ringpaket 5 angeordnet. Die Längsnuten 21 weisen einen halbkreisförmigen Querschnitt auf, der jedoch bedeutend kleiner ist als der Querschnitt der Mischnuten 19. Um einen halben Teilungswinkel versetzt zu den Längsnuten 21 sind in dem Teilungsring 16 mehrere Bohrungen 20 eingebracht. Dabei ist jeweils zwischen zwei Längsnuten 21 eine Bohrung 20 vorgesehen. Die Bohrungen 20 sind auf dem Teilkreisdurchmesser  $d$  angeordnet. Damit korrespondieren die Bohrungen 20 mit den Endbereichen der Schrägnuten 22 des Mischrings 19.

Um die Funktion der Stromteilung zu verdeutlichen wurden in der Schnittdarstellung in Fig. 1 die Bohrungen 20 in die Schnittebene der Längsnut 21 verlegt.

Der Mischring 19 und der Teilungsring 16 sind – wie in Fig. 1 dargestellt – abwechselnd zu dem Ringpaket 5 zusammengefügt. Die Mischringe 19 und die Teilungsringe 16 besitzen eine gleich großen Durchmesser, so daß das Ringpaket mit geringem Spiel durch den Rotor 4 in dem Gehäuse 3 geführt wird. Die Mischnuten 19 sowie die Längsnuten 21 werden daher durch die Gehäusewand des Gehäuses 3 begrenzt. Am Anfang des Ringpakets wird die Schmelze aus dem Extruder über den Einlaßring 24 jeweils auf die Mischnuten 19 des ersten Mischrings aufgeteilt. Betrachtet man nun eine Mischkammer 19, so wird ein Teil der Schmelze unmittelbar in axialer Verlängerung in die Längsnut 21 des

Teilungsring 16 strömen. Ein anderer Teil gelangt über die Schrägnut 22 in den Mischring 15 zu der Bohrung 20 des Teilungsring 16 in der Längsnut. Der Teilstrom 21 gelangt in axialer Richtung nun unmittelbar in die fluchtend dahinterliegende Mischnut 19 des zweiten Mischrings. Der Teilstrom in der Bohrung 20 wird dagegen an der Stirnfläche des zweiten Mischrings 15 über eine Schrägnut 22 zu einer am Umfang des zweiten Mischrings benachbarten Mischnut geführt. Dadurch werden in dem in Fließrichtung hinter dem Teilungsring angeordneten Mischring in den einzelnen Mischnuten dieses Mischrings Teilströme vermengt, die aus benachbarten Mischnuten des in Fließrichtung vor dem Teilungsring angeordneten Mischrings stammen. Damit wird eine sehr intensive Verteilung bzw. Durchmischung der Schmelze erzielt.

Um eine zusätzliche aus der Drehbewegung des Rotors herrührende Vermengung zu erhalten, können vorteilhaft Quernuten am Umfang des Teilungsring 16 oder des Mischrings 15 eingebracht sein. Zur Veranschaulichung ist in Fig. 1 und Fig. 3 eine Quernut 23 gestrichelt in den einzelnen Teilungsringen 16 angeordnet. Die Quernut 23 verläuft in einer zur Normalebene geneigten Mantellinie des Teilungsring. Damit wird die dynamische Komponente beim Vermischen der Schmelze noch erhöht.

Ebenso besteht die Möglichkeit, am Umfang eines oder mehrerer Teilungsringe 16 oder an einem oder mehreren Mischringen 15 am Umfang einen Schneckengang auszubilden. Dabei wird das zwischen dem Gehäuse 3 und dem jeweiligen Teilungsring bzw. Mischring gebildete Spiel um die Höhe des Schneckengangs vergrößert. Damit kann eine vorteilhafte Förderwirkung in dem Mischer erzeugt werden.

Die in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten Ringe des Ringpakets 5 sind beispielhaft anzusehen. Der erfinderische Gedanke läßt sich auch durch andere Anordnungen der Nuten und Bohrungen in den Mischringen und Teilungsringen verwirklichen. So läßt sich beispielsweise die Längsnut 21 in dem in Fig. 3 dargestellten Teilungsring 16 durch eine Bohrung ersetzen, so daß die Stromteilung durch zwei Bohrungen erfolgt. Ebenso können die in Fig. 2 dargestellte Schrägnuten 22 statt in dem Mischring 15 in dem Teilungsring 20 eingebracht sein.

Die Erfindung zeichnet sich durch ihre hohe Flexibilität in der Anordnung der Mischelemente aus. Sie sind daher besonders geeignet, um unmittelbar am Ausgang eines Extruders den austretenden Schmelzestrom aufzunehmen und zu vermengen. Es ist jedoch auch möglich, den Mischer unabhängig von einem Extruder an einer Schmelzuführung anzuschließen. Dabei wird der Rotor durch einen eigenständigen Antrieb angetrieben.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Mischer
- 2 Extruder
- 3 Gehäuse
- 4 Rotor
- 5 Ringpaket
- 6 Zylinder
- 7 Extruderschnecken
- 8 Schneckengang
- 9 Absatz
- 10 Verspannelement
- 11 Paßfeder
- 12 Gewindeansatz
- 13 Gewindeansatz
- 14 Flansch
- 15 Mischring
- 16 Teilungsring

- 17 Nutensystem
- 18 Bohrungssystem
- 19 Mischnut
- 20 Bohrung
- 21 Längsnut
- 22 Schrägnut
- 23 Quernut
- 24 Einlaßring
- 25 Bohrung
- 26 Einlaßkammer
- 27 Auslaßkammer
- 28 Auslaßnut
- 29 Auslaß
- 30 Paßfedernut
- 31 Paßfedernut

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen einer Kunststoffschmelze mit einem zylinderischen Gehäuse (3) und mit einem in dem Gehäuse (3) mit kleinem radialem Spiel drehbaren Rotor (4), welcher am Umfang ein zylindrisches aus mehreren abwechselnd hintereinander angeordneten Mischringen (15) und Teilungsringen (16) bestehendes Ringpaket (5) trägt, wobei das Ringpaket (5) drehfest mit dem Rotor (4) verbunden ist und am Umfang ein durch mehrere axiale Mischnuten (19) in den Mischringen (15) gebildetes Nutensystem (17) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß ein durch mehrere Bohrungen (20) in den Teilungsringen (16) gebildetes Bohrungssystem (18) in dem Ringpaket (5) enthalten ist und daß die Bohrungen (20) des Bohrungssystems (18) mit den Mischnuten (19) des Nutensystems (17) derart in axialer Richtung miteinander verbunden sind, daß ein Schmelzestrom beim Übergang von den Mischnuten (19) zu den Bohrungen (20) ausgelenkt und geteilt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischnuten (19) benachbarter Mischringe (15) jeweils durch zumindest zwei Bohrungen (20) in dem zwischen den Mischringen (15) angeordneten Teilungsring (16) verbunden sind, wobei die zwei Bohrungen (20) in eine oder zwei getrennte Mischnuten (19) münden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bohrungssystem (18) um mehrere am Umfang der Teilungsringe (16) eingebrachte Längsnuten (21) erweitert ist, wobei einer Mischnut (19) in axialer Richtung eine der Längsnuten (21) und zumindest eine der Bohrungen (20) zum Zweck der Schmelzestromteilung zugeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsnuten (21) gleichmäßig am Umfang der Teilungsringe (16) verteilt angeordnet sind und zwischen zwei Mischnuten (19) benachbarter Mischringe (15) parallel oder schräg zur Achsmittlinie des Teilungsringes (16) verlaufen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der freien Strömungsquerschnitt der Längsnut (21) kleiner ist als der freie Strömungsquerschnitt der Mischnut (19).

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsnuten (21) eines Teilungsringes (16) durch eine am Umfang des Teilungsringes (16) umlaufende Quernut (23) miteinander verbunden sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilungsringe

(16) jeweils mehrere auf einem Teilkreis (d) mit gleichem Abstand zueinander angeordnete axiale Bohrungen (20) aufweisen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (20) eines Teilungsrings (16) in Umfangsrichtung versetzt zu den axialen Mischnuten (19) der benachbarten Mischringe (15) angeordnet sind und daß die Mischringe (15) zu jeder Mischnut (19) an den sich gegenüberliegenden Stirnflächen jeweils eine Schrägnut (22) aufweisen, welche die Verbindung zwischen der Mischnut (19) und zumindest einer Bohrung (20) des benachbarten Teilungsrings (16) bildet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenüberliegenden Schrägnuten (22) in den Stirnflächen des Mischrings (15) derart in die Mischnut (19) münden, daß in der Seitenprojizierung zwischen den Schrägnuten (22) ein Winkel eingeschlossen wird.

10. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (19, 22) des Nutensystems (17) einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen.

11. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringpaket (5) auf einer Einlaßseite durch einen Einlaßring (24) begrenzt ist, welcher durch Bohrungen (25) eine Einlaßkammer (26) mit den Mischnuten (19) eines benachbarten Mischrings (15) verbindet.

12. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (4) und das Gehäuse (3) am Ende eines Extruders (2) angeordnet sind, wobei der Rotor (4) durch eine Extruderschnecke (7) antreibbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bohrungssystem aus Bohrungen in den Teilungsringen und Bohrungen in den Mischringen gebildet wird und daß das Nutensystem aus Mischnuten in den Mischringen und Mischnuten in den Teilungsringen gebildet wird, wobei die Teilungsringe und die Mischringe derart zusammengestellt sind, daß sich abwechselnd eine Bohrung und eine Mischnut gegenüberstehen.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

- Leerseite -

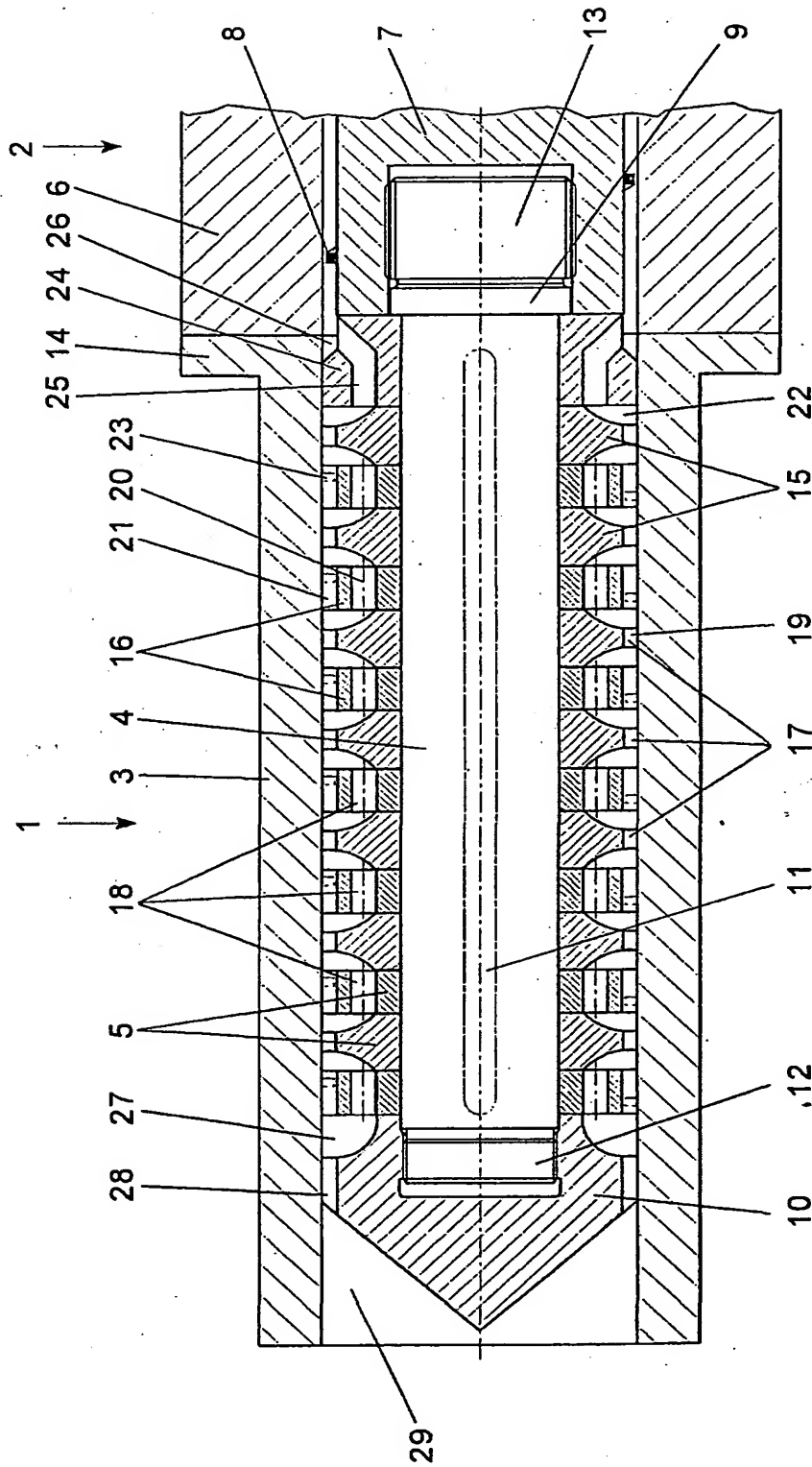


Fig.1



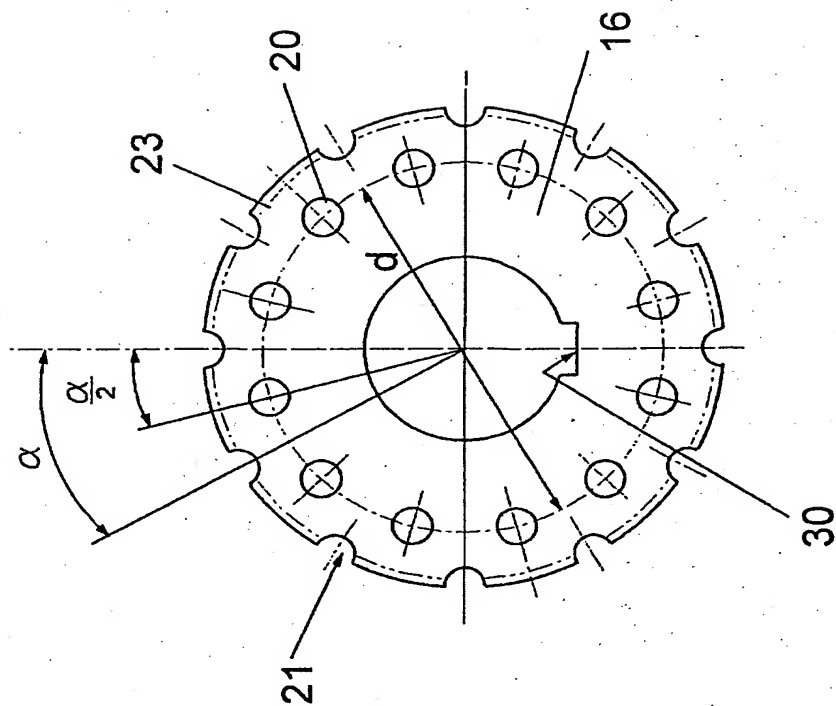


Fig. 3

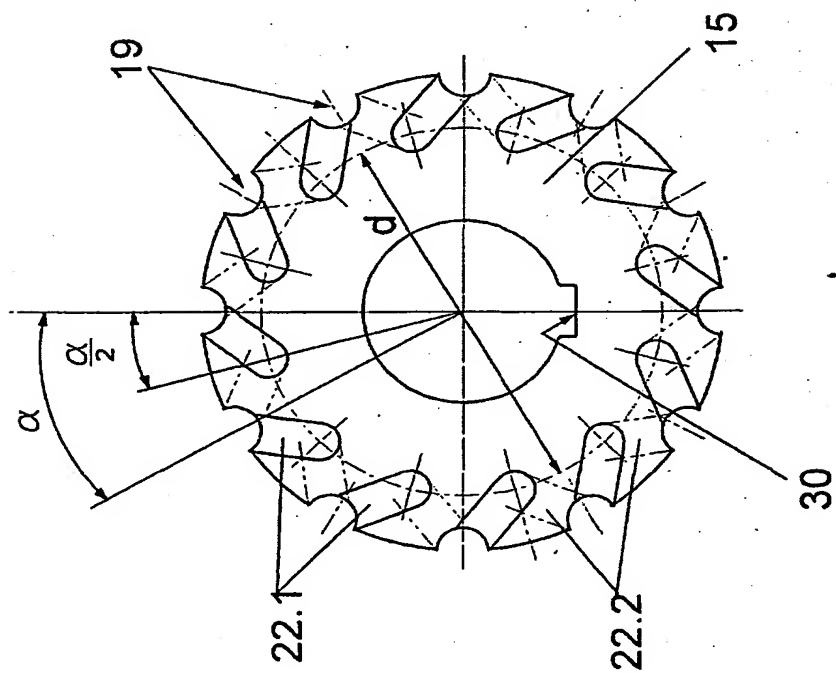


Fig. 2